

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

06.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 3 日
Date of Application:

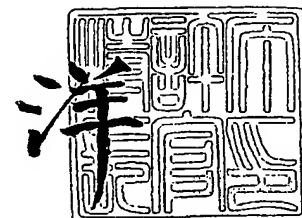
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 6 8 2 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 6 8 2 4]

出 願 人 岡 谷 電 機 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P727
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F21V 5/04
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県岡谷市天竜町 3 - 2 0 - 3 2 岡谷電機産業株式会社 長
 野技術センター内
 【氏名】 嶋田 俊男
【特許出願人】
 【識別番号】 000122690
 【氏名又は名称】 岡谷電機産業株式会社
 【代表者】 丸山 律夫
【代理人】
 【識別番号】 100071320
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田辺 敏郎
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014317
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

前方に向かって幅径を拡大するレンズ体の底部に配置される発光素子からの発光を該レンズ体の周壁で全反射してレンズ体前方へ放射する発光素子用レンズにおいて、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることを特徴とする発光素子用レンズ。

【請求項 2】

レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることを特徴とする請求項 1 記載の発光素子用レンズ。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光素子用レンズ

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置等に用いられるLED（発光ダイオード）チップ等の発光素子の上部を被覆して配設し発光素子の光を収束する集光レンズに係り、特に小径な発光素子からの光を広い発光面積でかつ効率良く好適に照射することができる発光素子用レンズに関するものである。

【背景技術】

【0002】

元来、LED等の発光素子そのものの発光する領域はピンポイントであり、そのままでは無指向性の照明となり光が拡散してしまい、一定程度の面積の発光面を形成できず、また遠距離からの視認性も劣ることから、通常発光素子前方を覆って光を収束させる集光レンズを配設することが行われている。この集光レンズとしては、底部に発光素子取付部を形成し、発光素子から照射される中央部分の光をレンズ前面の中央に形成された凸部で集光するとともに、その外側の光をレンズ底部から前方に向かって放物線曲線を描く壁面で全反射して前方へと放射するものがある。

【特許文献1】実公平6-28725号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述した従来の発光素子用レンズにあっては、その構造からしてレンズ前面の中心部に凸部が形成されるように深いリング状の溝を形成するものであり、このような複雑な形状にレンズを形成することは多大な困難が伴い、特に高さのあるレンズ体ではリング状の溝が深くなりすぎてしまい、レンズの大きさや材質によっては必ずしも発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射できるとは限らなかった。

【0004】

そこで本発明にあっては、上述した課題を解決すべく、レンズの形状を複雑にすることなく、発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射することができる発光素子用レンズの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明の発光素子用レンズは、前方に向って幅径を拡大するレンズ体の底部に配置される発光素子からの発光を該レンズ体の周壁で全反射してレンズ体前方へ放射する発光素子用レンズにおいて、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるときともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることを特徴とする。

【0006】

また、レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の発光素子用レンズによれば、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レ

ンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることで、発光素子からの光は、中空部の上面を通る光と側周面を通る光に分かれ、そして側周面を通る光はレンズ体の屈折率に応じて好適にレンズ体の周壁で全反射して好適にレンズ体前方に放射されるものである。

【0008】

また、レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることで、中空部の上面を通る光は凸レンズ部で集光され、かつ中空部の側周面を通る光はレンズ体の周壁で全反射し、レンズ体の前方に好適な平行光として照射することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1～図2は、本発明の第1の実施例の発光素子用レンズ1を示し、最大外径約21mm、高さ約12.5mmの亚克力等の透明な合成樹脂材からなる発光素子用レンズ1は、前方に向かって徐々に幅径を拡大する形状である略逆円錐台状に成形されてなり、その底部にLED等の発光素子2を配設することで、発光素子2からの光を集光し一定程度の光の束としてレンズ前方に照射するものである。この発光素子用レンズ1の周壁3は、レンズ下端からレンズ前面4にかけて外側に少し膨らんだ独特の曲面に形成されるとともに（その断面は連続する曲面に限られず、複数の傾斜面で形成してもよい）、レンズ前面4の外周部分を平面体部5としかつその中央部には前方が凸となる凸レンズ部6（R5）を、レンズ前面4より若干低い位置から前方に向かい突設形成している。

【0010】

そして、発光素子用レンズ1の下部には、発光素子2を配設するのには充分すぎる高さからなる略円柱形状の中空部7を、レンズ下端からレンズ高さの約1/3の深さに凹設して形成している（上述した従来の発光素子用レンズにあっては、このレンズ下端には発光素子が配置されるだけの小径な半球状の中空部があるのみ）。この中空部7の上面7aは、レンズ前方に向かって凸状の球面（R4）からなるとともに、中空部7の側周面7bは、レンズ下端からレンズ前方に向かって穴径を徐々に狭くする若干のテーパを設けてなり、これにより中空部7を略円柱形状に形成している。この中空部7の穴径・高さ・テーパは、そこに配置する発光素子2の寸法や、レンズの材質に応じた屈折率やレンズの外形状等に応じて設定される。

【0011】

このような構成からなる発光素子用レンズ1によれば、図2に示すごとく、まず発光素子2から上記中空部7の上面7aに向かう光は、上面7aの凹曲面にほぼ垂直に（レンズの屈折率に応じた全反射角以下である）入射してレンズ内を直進し、レンズ前面4の凸レンズ部6で集光される方向に屈折してレンズ前方に照射される。本実施例にあっては、凸レンズ部6の曲率を亚克力のレンズの屈折率に応じて設定することで凸レンズ部6を通る光を平行光とするものである。そして、発光素子2から上記中空部7の側周面7bに向かう光は、側周面7bに対しレンズの屈折率に応じた全反射角以下で入射して屈折し、周壁3に対して上記全反射角以上で入射することで全反射し、レンズ前面4の平面体部5を通過してレンズ前方に照射されるものである。

【0012】

図3は、本発明の第2の実施例の発光素子用レンズ11を示すものであり、この発光素子用レンズ11は、前述した第1の実施例と比較してレンズ前面の凸レンズ部をなくして全部平面にしたものであり、それ以外の構成要素は同一である。この発光素子用レンズ11にあっては、発光素子2から中空部7の上面7aに向かう放射状の光は、上面7aの凹

曲面にはほぼ垂直に入射してそのまま放射状にレンズ内を直進し、レンズ前面 12 でレンズ中心軸方向に屈折してレンズ前方に照射されるものである。上述した第 1 の実施例の発光素子用レンズ 1 と比較して完全な平行光ではないものの、単純な形状で対応の平行光に近い集光作用を発揮し得るものである。尚、特に図示しないが、中空部 7 の上面 7 a で光を直進させずにレンズ中心軸方向に寄せるべく屈折させた場合には、さらに好適な平行光に近い集光作用を発揮し得るものである。

【0013】

図 4 は、本発明の第 3 の実施例の発光素子用レンズ 21 を示すものであり、この発光素子用レンズ 21 は、上述した第 1 の実施例の発光素子用レンズ 1 について発光素子 2 の配置を考慮してアレンジしたものであり、発光素子 2 そのものや素子へのボンディングワイヤーを保護しつつも一定程度の集光作用を発揮させるために、発光素子 2 をシリコン等の透明な合成樹脂材 22 により上面を凸状にして被覆したものである。23 は、溶融した合成樹脂材 22 を流し込む型となるべく発光素子 2 の周囲に配設した透明なアクリル樹脂からなるリング体である。従来であれば、発光素子とボンディングワイヤーの周りを、刷毛でシリコンワニスを塗布していたのであるが、それでは発光素子からの放射状の発光が不均一となり、その結果好適な平行光が得られないこととなっていたものである。このようにして、発光素子 2 を被覆する部分が樹脂で大径となったことから、レンズの中空部 24 もこれに併せて穴径を拡大させるものである。ただし、中空部 24 全体の穴径を大きくすることはレンズ周壁で全反射する光の光路に大きく影響してしまうことから、これを避けるべく必要最小限の構造変更をすることとし、中空部 24 の上部はそのままとし下部のみ穴径を拡大させるべく段部 25 を張り出して形成するものである。ただし、この段部 25 を単純に水平にすると、発光素子 2 からの光はこの段部 25 で屈折して、第 1 の実施例と異なる意図しない光路となってしまうことから、発光素子 2 からの光が段部 25 に入射しないように外に向かって上向きのテーパとするものである。

【0014】

尚、上述した実施例にあつては中空部の形状を略円状形状として説明したが、これに限定されることはなく、中空部の上面と側周面との境界部分を境にして、発光素子から光を、直接レンズ前面に向かう光と、レンズの周壁で全反射してレンズ前面に向かう光とに分けるという構成にすることで、レンズ前面から放射される光を拡散させることなく好適に集光させることが可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

- 【図 1】 本発明の発光素子用レンズの第 1 の実施例を示す斜視図である。
- 【図 2】 本発明の発光素子用レンズの第 1 の実施例を示す縦断面図である。
- 【図 3】 本発明の発光素子用レンズの第 2 の実施例を示す縦断面図である。
- 【図 4】 本発明の発光素子用レンズの第 3 の実施例を示す縦断面図である。

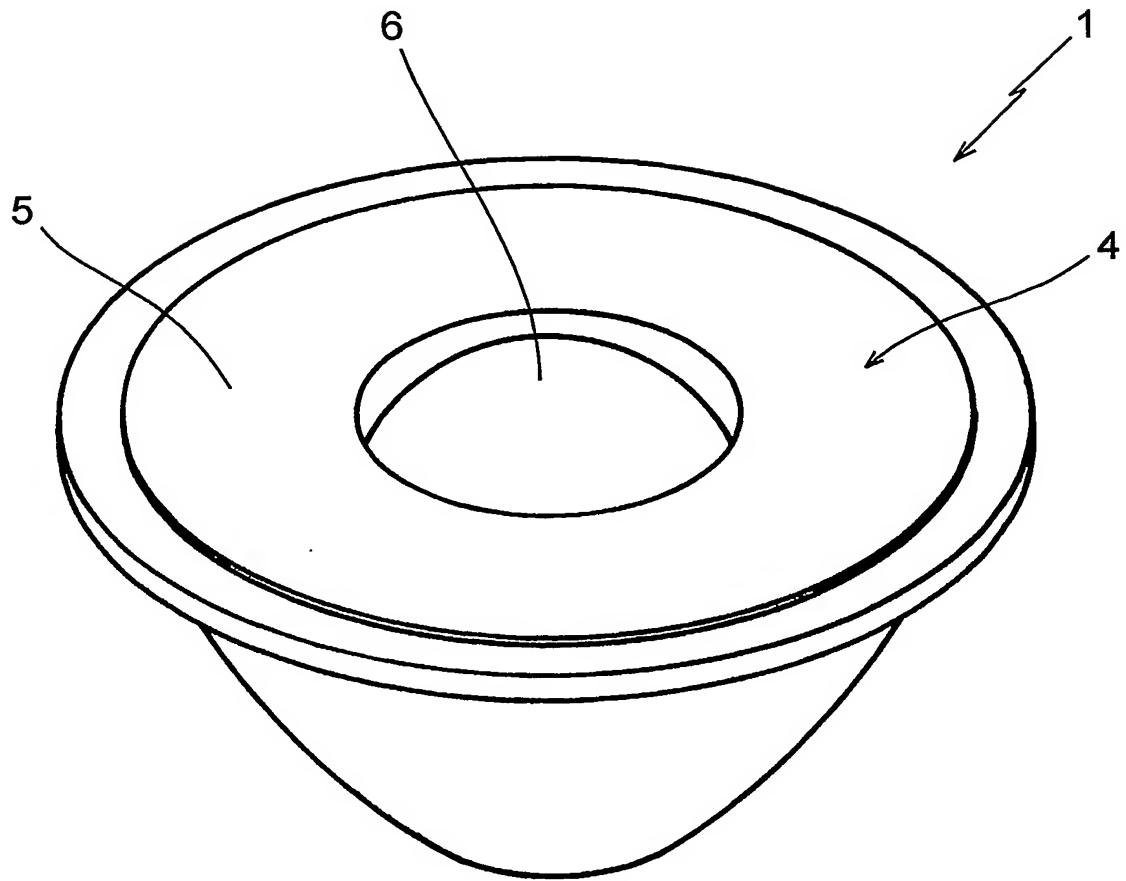
【符号の説明】

【0016】

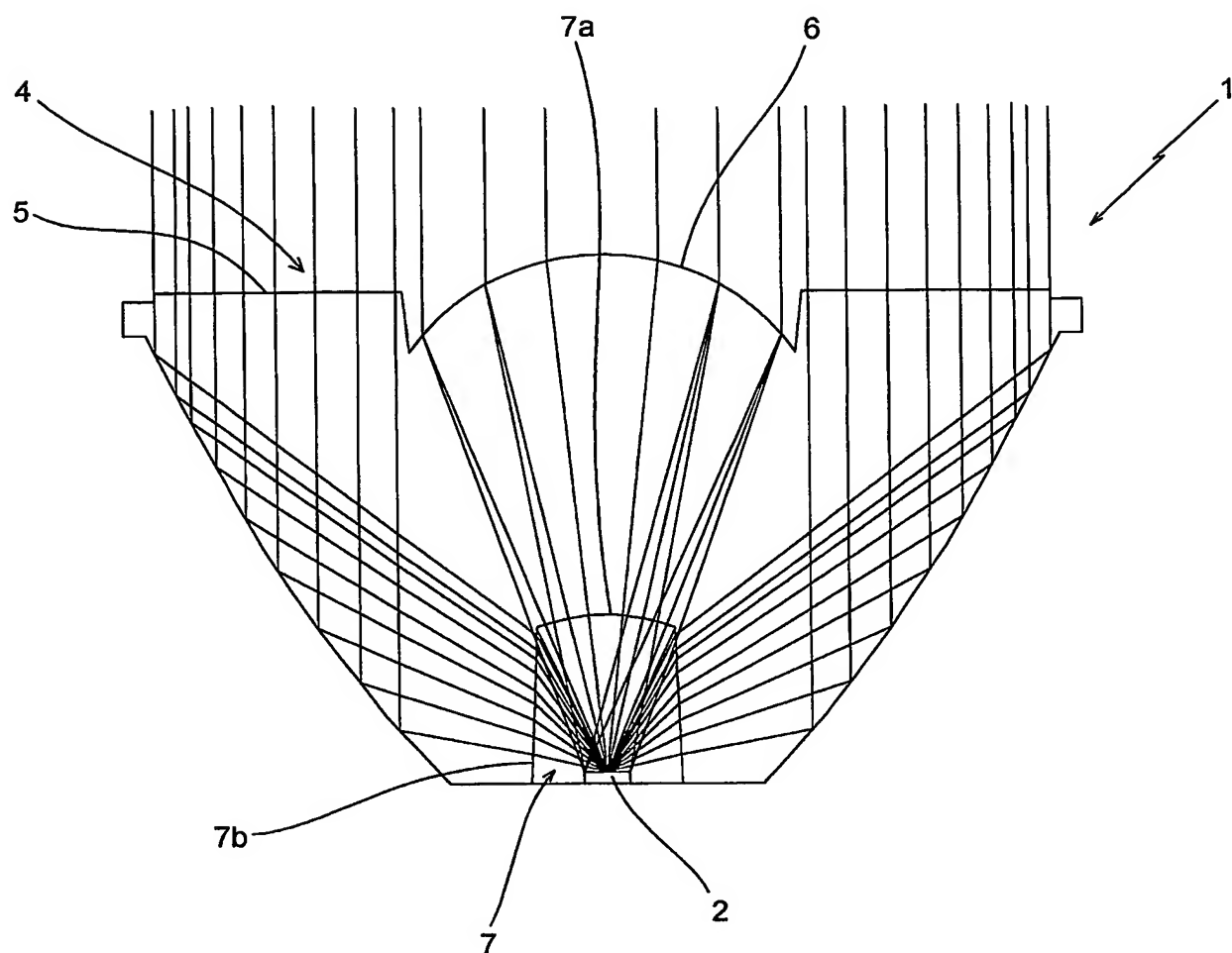
- 1 発光素子用レンズ
- 2 発光素子
- 3 周壁
- 4 レンズ前面
- 5 平面体部
- 6 凸レンズ部
- 7 中空部
- 7 a 上面
- 7 b 側周面
- 11 発光素子用レンズ
- 12 レンズ前面
- 21 発光素子用レンズ

2 2 合成樹脂材
2 3 リング体

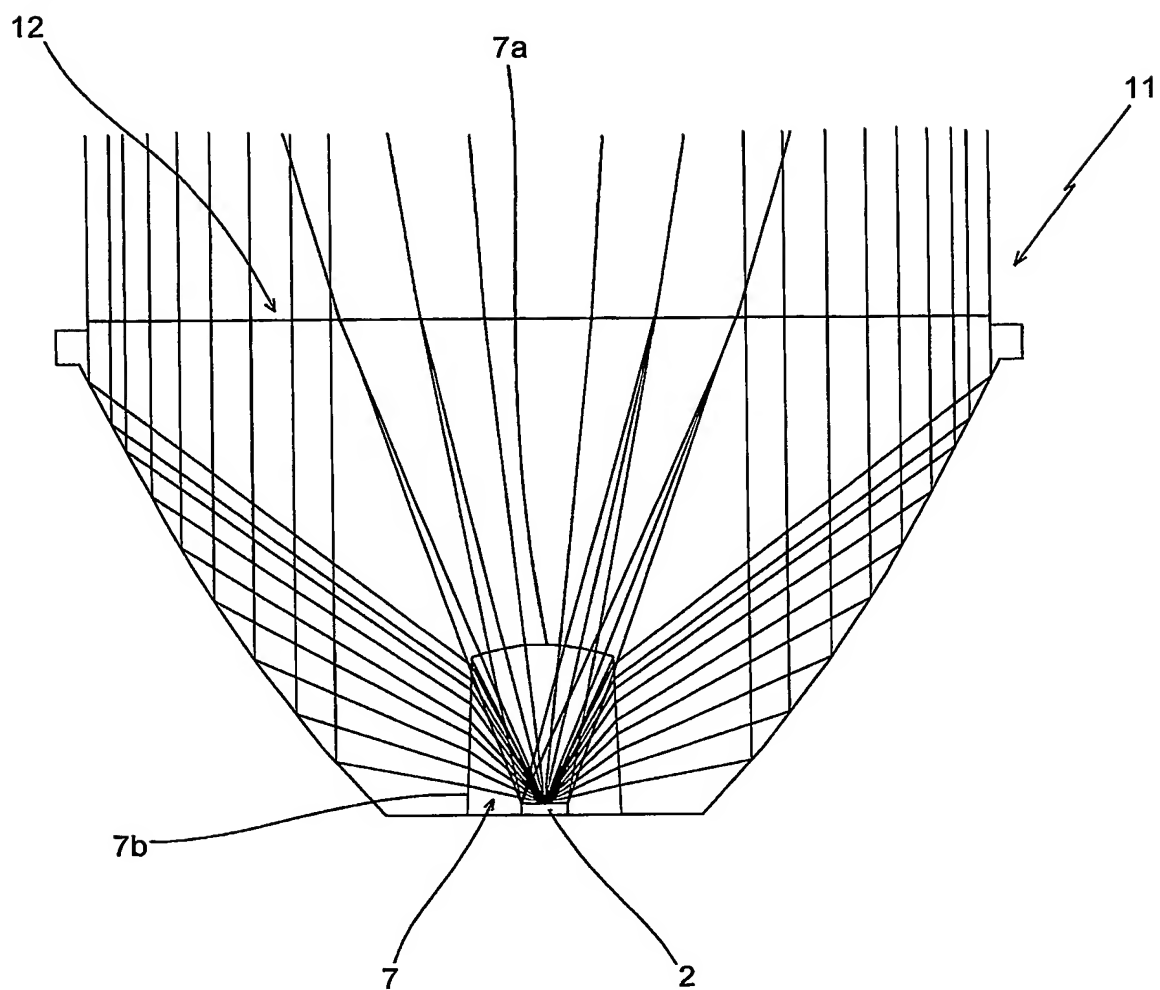
【書類名】 図面
【図 1】



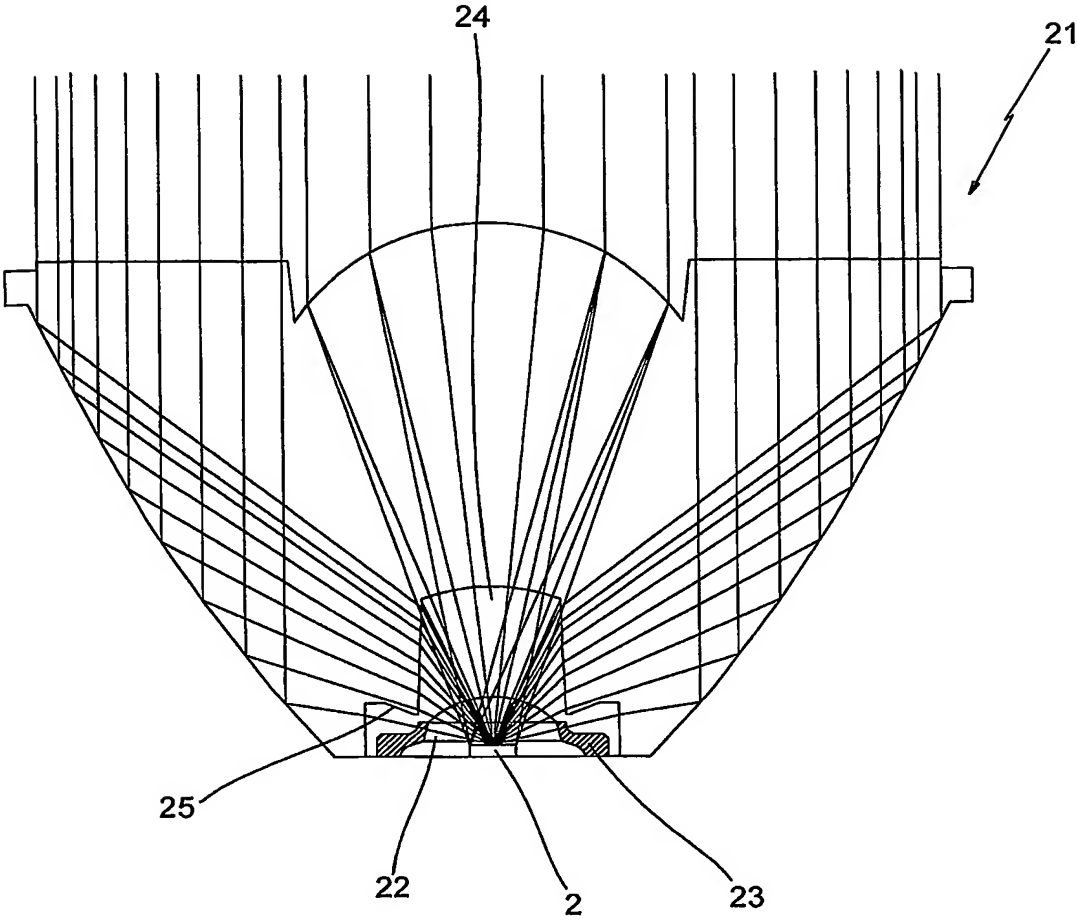
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンズの形状を複雑にすることなく、発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射することができる発光素子用レンズの提供を目的とする。

【解決手段】 前方に向かって幅径を拡大するレンズの底部に配置される発光素子 2 からの光をレンズの周壁 3 で全反射してレンズ前方へ放射する発光素子用レンズ 1 であって、発光素子が位置するレンズ下部周部には略円柱状の中空部 7 を設け、発光素子から中空部の側周面 7 b に向かう光が全反射角以下で入射してレンズ内を透過し、この光がレンズの周壁に対して全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、発光素子から中空部の上面 7 a に向かう光が全反射角以下で入射しレンズ内を透過して直接レンズ前方に放射される。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 6 8 2 4
受付番号	5 0 4 0 0 2 3 6 8 4 3
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 6 年 2 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月13日

特願 2 0 0 4 - 0 3 6 8 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 2 2 6 9 0]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 4 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都世田谷区三軒茶屋 2 - 4 6 - 3

氏 名 岡谷電機産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018518

International filing date: 06 December 2004 (06.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-36824
Filing date: 13 February 2004 (13.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse